

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
30. Mai 2002 (30.05.2002)

PCT

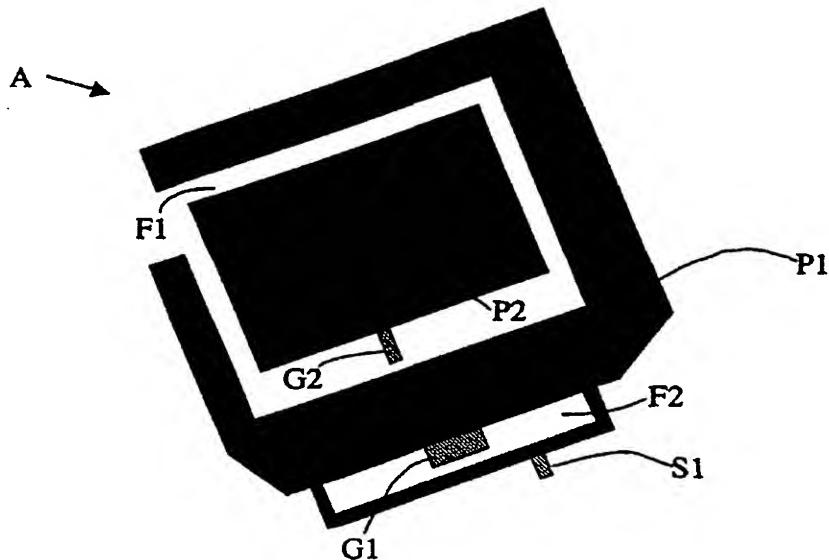
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 02/43182 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **H01Q 1/24**, 5/00, 19/00, 9/04  
(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/DE01/04148**  
(22) Internationales Anmeldedatum:  
5. November 2001 (05.11.2001)  
(25) Einreichungssprache: Deutsch  
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch  
(30) Angaben zur Priorität:  
100 58 387.3 24. November 2000 (24.11.2000) DE  
(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE];  
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).  
(72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): **PAN, Sheng-Gen** [DE/DE]; Sichelweg 15, 47475 Kamp-Lintfort (DE).  
(74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).  
(81) Bestimmungsstaaten (*national*): CN, JP, US.  
(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

*[Fortsetzung auf der nächsten Seite]*

(54) Title: PIFA ANTENNA DEVICE FOR MOBILE COMMUNICATION TERMINALS

(54) Bezeichnung: PIFA-ANTENNENVORRICHTUNG FÜR MOBILE KOMMUNIKATIONSENDGERÄTE



**WO 02/43182 A1**

(57) Abstract: The invention relates to a PIFA antenna device (A) consisting of a HF input/output (S1) and two antenna surfaces (P1, P2) respectively having a contact (G1, G2) with the ground of a mobile communication terminal. The first antenna surface (P1) is configured for two independent frequencies and the second antenna surface (P2) is configured for a third independent frequency. The invention is characterized in that only the first antenna surface (P1) is connected to the HF input/output (S1) and the second antenna surface (P2) is arranged in a contactless manner with respect to the first antenna surface (P1), whereby an electromagnetic coupling occurs between both antenna surfaces (P1, P2).

*[Fortsetzung auf der nächsten Seite]*

**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

- *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten CN, JP, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR)*
- *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

**Veröffentlicht:**

- *mit internationalem Recherchenbericht*

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

---

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine PIFA-Antennenvorrichtung (A) mit einem HF-Ein/Ausgang (S1) und zwei Antennenflächen (P1, P2), die jeweils einen Kontakt (G1, G2) zu einer Masse eines mobilen Kommunikationsendgerätes aufweisen, wobei die erste Antennenfläche (P1) für zwei unabhängige Frequenzen und die zweite Antennenfläche (P2) für eine dritte unabhängige Frequenz ausgebildet ist. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß ausschließlich die erste Antennenfläche (P1) mit dem HF-Ein/Ausgang (S1) verbunden ist und die zweite Antennenfläche (P2) berührungslos zu der ersten Antennenfläche (P1) derart angeordnet ist, daß zwischen beiden Antennenflächen (P1, P2) eine elektromagnetische Kopplung entsteht.

## Beschreibung

## PIFA-Antennenvorrichtung für mobile Kommunikationsendgeräte

5 Die Erfindung betrifft eine PIFA-Antennenvorrichtung (Planar Inverted F-Antenna), mit einem HF-Ein/Ausgang und zwei Antennenflächen, die jeweils einen Kontakt zu einer Masse eines mobilen Kommunikationsendgerätes aufweisen, wobei die erste Antennenfläche für zwei unabhängige Frequenzen und die zweite 10 Antennenfläche für eine dritte unabhängige Frequenz ausgebildet ist.

Bei mobilen Kommunikationsendgeräten sollte die Antenne sowohl technischen als auch optischen Anforderungen genügen.

15 Zum einen sollte sie für mehr als eine Frequenz arbeiten, zum anderen sollte sie so klein wie möglich sein, um beispielsweise eine nach außen hin unsichtbare Integration in ein Mobilfunkgerät zu erlauben. Hierfür kann zum Beispiel eine PIFA-Antenne (Planar Inverted F-Antenna) verwendet werden, 20 die eine äußerst kompakte Form aufweist.

Meist operieren diese PIFA-Antennen in zwei unabhängigen Frequenzbereichen, zum Beispiel bei einem Frequenzband von 900 MHz im GSM-Betrieb (GSM = Global System for Mobile Communication) und bei dem Frequenzband von 1800 MHz im PCN-Betrieb (PCN = Personal Communication Network). Die Einführung einer weiteren, dritten Frequenz, zum Beispiel bei dem Frequenzband des PCS-Betriebes (PCS = Personal Communications Services) bei 1900 MHz, wird bislang hauptsächlich mit Hilfe 25 der nachfolgend beschriebenen Ausgestaltungen durchgeführt.

Eine bekannte Ausgestaltung zur Einführung einer dritten Frequenz sieht vor, die Bandbreite des PCN-Frequenzbandes einer Dualband-Antenne zu vergrößern, indem der Abstand zwischen 35 der Antenne und der Leiterplatte (PCB-board) des Mobilfunkgerätes vergrößert wird. Hierdurch kann die GSM/PCN-Dualband-Antenne zusätzlich für das PCS-Frequenzband verwendet werden.

In dieser Ausgestaltung benötigt die PIFA-Antenne jedoch für einen Betrieb auf drei Frequenzbändern zirka 50% mehr Volumen als eine PIFA-Antenne, die lediglich auf zwei Frequenzbändern arbeitet.

5

Eine andere Ausgestaltung, eine PIFA-Antenne auszubilden, die auf drei Frequenzbereichen arbeitet, sieht vor, eine Dualband-PIFA-Antenne mit einer zusätzlichen Antenne zu kombinieren. Diese zusätzliche Antenne liefert die dritte Resonanzfrequenz und die gesamte PIFA-Antennenvorrichtung weist nun drei Frequenzen auf. Hier wird sowohl die Dualband-PIFA-Antenne als auch die zusätzliche Antenne mit einem HF-Ein/Ausgang des Mobilfunkgerätes verbunden, wobei beide Antennen separat angesteuert werden. Auch diese Ausgestaltung führt zu einer voluminöseren Baugröße der PIFA-Antennenvorrichtung.

Da die heutigen Mobilfunkgeräte immer kleiner werden, sind diese bislang beschriebenen PIFA-Antennenvorrichtungen, die für drei Frequenzbereiche ausgelegt sind, nicht für einen Einbau in solche Mobilfunkgeräte geeignet.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine PIFA-Antennenvorrichtung für drei Frequenzbereiche zu entwickeln, die kein nennenswert größeres Volumen als bestehende Dualband-PIFA-Antennen aufweist und somit einen Einbau in bestehende Mobilfunkgeräte ermöglicht.

Die Aufgabe zur Entwicklung einer PIFA-Antennenvorrichtung wird durch den unabhängigen Vorrichtungsanspruch gelöst.

Demgemäß schlägt der Erfinder vor, eine PIFA-Antennenvorrichtung, mit einem HF-Ein/Ausgang und zwei Antennenflächen, die jeweils einen Kontakt zu einer Masse eines mobilen Kommunikationsendgerätes aufweisen, wobei die erste Antennenfläche für zwei unabhängige Frequenzen und die zweite Antennenfläche für eine dritte unabhängige Frequenz ausgebildet

ist, dahingehend weiterzuentwickeln, dass ausschließlich die erste Antennenfläche mit dem HF-Ein/Ausgang verbunden ist und die zweite Antennenfläche berührungslos zu der ersten Antennenfläche derart angeordnet ist, dass zwischen beiden Antennenflächen eine elektromagnetische Kopplung entsteht. Durch diese elektromagnetische Kopplung kann auf eine separate Ansteuerung der zweiten Antennenfläche verzichtet werden. Beispielsweise kann die erste Antennenfläche als Dualbandantenne in den Frequenzbändern für den GSM- und den PCN-Betrieb arbeiten und die zweite Antennenfläche die Frequenz für den PCS-Betrieb liefern.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen PIFA-Antennenvorrichtung ist die zweite Antennenfläche derart ausgestaltet, dass sie einen  $\lambda/4$ -Resonator bildet, wenn sie auf Masse gelegt wird. Durch eine elektromagnetische Kopplung zwischen den beiden Antennenflächen wird der  $\lambda/4$ -Resonator angeregt.

Vorteilhaft kann die Länge und die Breite der zweiten Antennenfläche auf eine gewünschte dritte Frequenz abgestimmt sein. Ein Nennwert von beispielsweise 50 Ohm Eingangsimpedanz der Antennenvorrichtung bei der dritten Frequenz kann durch die Auswahl der Größe der freien Fläche beziehungsweise des nichtleitenden Mediums zwischen den beiden Antennenflächen realisiert werden. Hierdurch kann die Antenne ohne ein Anpaßnetzwerk beziehungsweise mit einer geringen Anzahl von Anpaßelementen betrieben werden, so dass die in Anpassschaltungen auftretenden Verluste vermieden werden können.

In einer vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen PIFA-Antennenvorrichtung weisen die Antennenflächen Knicke und Biegungen auf. Hierdurch können kleine räumliche Strukturen entstehen, die sowohl für eine Anwendung bei zwei als auch bei drei Frequenzen geeignet sind und die sich an ein Gehäuse eines bestehenden Mobilfunkgerätes anpassen können.

Als besonders vorteilhafte Ausgestaltung ist eine erste Fläche vorgesehen, die von der ersten Antennenfläche weitgehend umschlossen wird und innerhalb dieser Fläche die zweite Antennenfläche angeordnet ist. Diese Ausgestaltung bewirkt, 5 dass die zweite Antennenfläche, ohne zusätzlichen Platzbedarf, in einer Aussparung im Innenbereich der ersten Antennenfläche untergebracht werden kann. Die beiden Antennenflächen können hierbei vorzugsweise in einer Ebene (coplanar) angeordnet sein.

10

Darüber hinaus kann die von der ersten Antennenfläche umgrenzte Fläche rechteckförmig ausgestaltet sein. Diese Fläche ist vorzugsweise derart an die Länge und Breite der zweiten Antennenfläche angepasst, dass sowohl eine berührungslose 15 Anordnung dieser zweiten Antennenfläche als auch eine elektromagnetische Kopplung zwischen beiden Antennenflächen ermöglicht wird. Das Medium zwischen den beiden berührungslos angeordneten Antennenflächen ist vorzugsweise Luft oder ein anderes nichtleitendes Medium.

20

Weiterhin ist in einer vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen PIFA-Antennenvorrichtung mindestens eine zweite Fläche beziehungsweise Aussparung vorgesehen, die von der Antennenfläche umgrenzt wird. Hierdurch kann die dritte Frequenz der erfindungsgemäßen PIFA-Antennenvorrichtung unabhängig abgestimmt werden. 25

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels

30 unter Bezugnahme auf die Zeichnungen. Es zeigen:

Figur 1: erfindungsgemäße PIFA-Antennenvorrichtung;

Figur 2: berechnete Reflexionskoeffizienten  $S_{11}$  der erfindungsgemäßen PIFA-Antennenvorrichtung.

35

Die Figur 1 zeigt ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen PIFA-Antennenvorrichtung A. Die PIFA-

Antennenvorrichtung A enthält zwei Antennenflächen P1 und P2, wobei die Antennenfläche P1 eine rechteckförmige Fläche F1 weitgehend umgrenzt beziehungsweise umfasst. Die Antennenfläche P1 ist nach einer Seite hin geöffnet. Die Fläche F1 kann auch als Aussparung in der Antennenfläche P1 betrachtet werden und kann auch eine andere Form aufweisen. Weiterhin enthält die Antennenfläche P1 einen Kontakt G1, der eine Masse des Mobilfunkgerätes kontaktiert, einen HF-Ein/Ausgang S1, der die Antennenfläche P1 mit einem HF-Ein/Ausgang des Mobilfunkgerätes verbindet sowie eine weitere Fläche beziehungsweise eine Aussparung F2.

Die Antennenfläche P1 stellt eine Dualbandantenne dar, zum Beispiel für die Frequenzbänder 900 MHz und 1800 MHz.

In der Aussparung F1 ist eine weitere Antennenfläche P2 angeordnet, ohne dass zusätzlicher Platz benötigt wird. Hierbei ist zu beachten, dass sich die Antennenflächen P1 und P2 gegenseitig nicht berühren. Die Antennenfläche P2 hat keine direkte Verbindung zu dem HF-Ein/Ausgang S1, so daß sie ein „parasitäres Element“ darstellt.

Weiterhin trägt die Antennenfläche P2 einen Kontakt G2, der die Antennenfläche P2 mit der Masse des Mobilfunkgerätes verbindet. Wird die Antennenfläche P2 mit der Masse verbunden, bildet sie einen  $\lambda/4$ -Resonator, der nur die Hälfte von der Fläche eines  $\lambda/2$ -Resonators (ohne Massenverbindung) benötigt.

Das dritte Frequenzband kann durch die gewählte Länge und Breite der Antennenfläche P2 gewählt werden. Eine Anregung der Antennenfläche P2 findet über eine elektromagnetische Kopplung zwischen der Antennenfläche P1 und der Antennenfläche P2 statt. Durch Auswahl der Fläche F1 kann ein optimaler Reflexionskoeffizient  $S_{11}$  bei einer dritten Frequenz realisiert werden.

Die Figur 2 zeigt als durchgezogene Linie die Reflexionskoef-  
fizienten  $S_{11}$  der erfindungsgemäßen PIFA-Antennenvorrichtung,  
die auf bekannte Weise berechnet wurden, in einer Auftragung  
gegen die Frequenz F.

5

Das Frequenzbänder für den GSM-Betrieb sind im Bereich zwi-  
schen zirka 880 bis 960 MHz, für den PCN-Betrieb im Bereich  
zwischen zirka 1710 bis 1880 MHz und für den PCS-Betrieb im  
Bereich zwischen zirka 1850 bis 1990 MHz als gestrichelte Li-  
10 nien eingezeichnet.

15

Die aufgetragenen Simulationsergebnisse in der Figur 2 zei-  
gen, dass die erfindungsgemäße PIFA-Antennenvorrichtung den  
Erfordernissen für einen Betrieb in diesen drei Frequenzbe-  
reichen genügt.

20

Es versteht sich, dass die vorstehend genannten Merkmale der  
Erfindung nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination,  
sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung  
verwendbar sind, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

25

Insgesamt wird durch die Erfindung eine PIFA-Antennenvor-  
richtung für drei Frequenzbereiche vorgestellt, die in ihren  
Ausdehnungen denen einer Dualband-PIFA-Antenne entspricht und  
die einen Einbau in bestehende Mobilfunkgeräte ermöglicht.

## Patentansprüche

1. PIFA-Antennenvorrichtung (A) mit einem HF-Ein/Ausgang (S1) und zwei Antennenflächen (P1, P2), die jeweils einen Kontakt (G1, G2) zu einer Masse eines mobilen Kommunikationsendgerätes aufweisen, wobei die erste Antennenfläche (P1) für zwei unabhängige Frequenzen und die zweite Antennenfläche (P2) für eine dritte unabhängige Frequenz ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß ausschließlich die erste Antennenfläche (P1) mit dem HF-Ein/Ausgang (S1) verbunden ist und die zweite Antennenfläche (P2) berührungslos zu der ersten Antennenfläche (P1) derart angeordnet ist, dass zwischen beiden Antennenflächen (P1, P2) eine elektromagnetische Kopplung entsteht.
2. PIFA-Antennenvorrichtung gemäß dem voranstehenden Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass, die zweite Antennenfläche (P2) derart ausgestaltet ist, dass sie bei einem Massenkontakt einen  $\lambda/4$ -Resonator bildet.
3. PIFA-Antennenvorrichtung gemäß einem der voranstehenden Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, dass, die Länge und die Breite der zweiten Antennenfläche (P2) auf die gewünschte dritte Frequenz abgestimmt ist.
4. PIFA-Antennenvorrichtung gemäß einem der voranstehenden Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Antennenflächen (P1, P2) Knicke und Biegungen aufweisen.

5. PIFA-Antennenvorrichtung gemäß einem der voranstehenden Ansprüche 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass eine erste Fläche (F1) vorgesehen ist, die von der  
ersten Antennenfläche (P1) weitgehend umschlossen wird  
und innerhalb dieser Fläche (F1) die zweite Antennenfläche (P2) angeordnet ist.
  
6. PIFA-Antennenvorrichtung gemäß dem voranstehenden An-  
spruch 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Fläche (F1) rechteckförmig ausgestaltet ist.
  
7. PIFA-Antennenvorrichtung gemäß einem der voranstehenden  
Ansprüche 1 bis 6  
dadurch gekennzeichnet,  
dass mindestens eine zweite Fläche (F2) vorgesehen ist,  
die von der Antennenfläche (P1) umgrenzt wird.

Fig.1

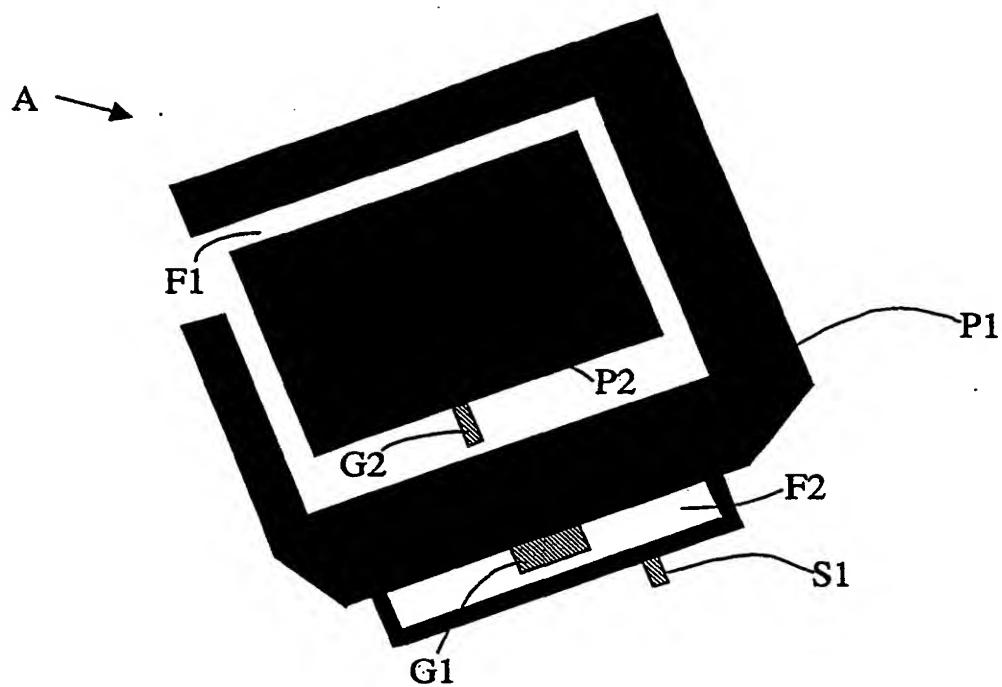
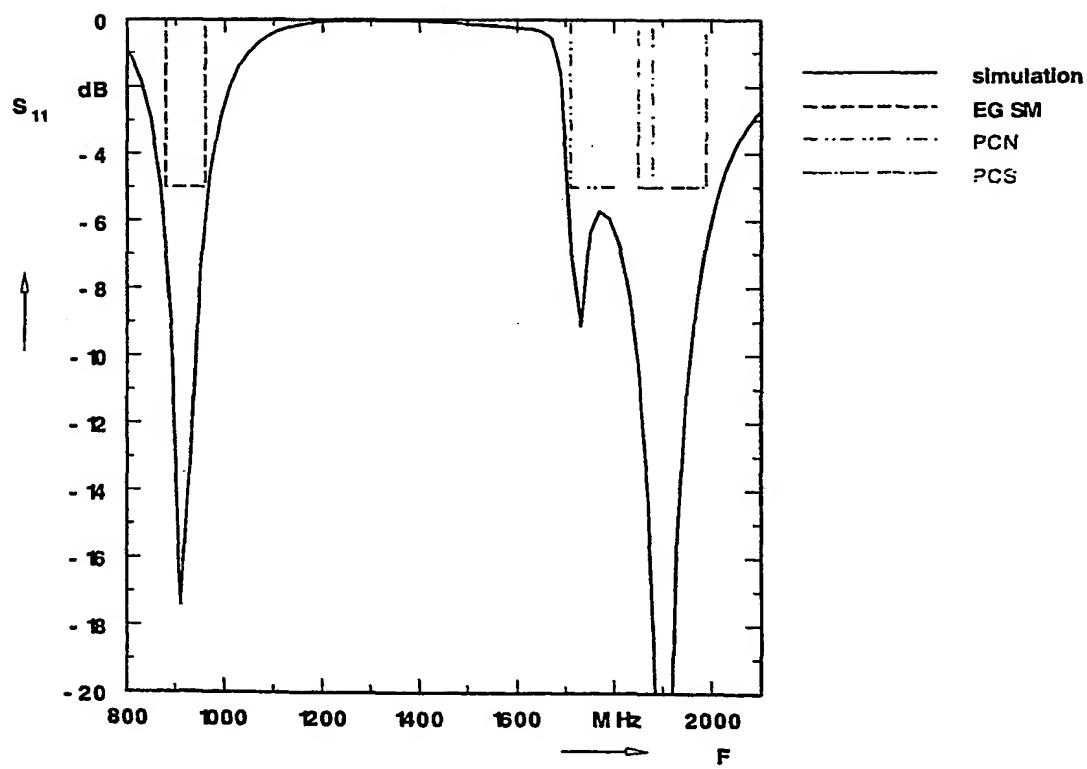


Fig. 2



1/1



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 01/04148

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H01Q1/24 H01Q5/00 H01Q19/00 H01Q9/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 871 238 A (NOKIA MOBILE PHONES LTD) 14 October 1998 (1998-10-14) column 3, line 54 -column 6, line 38; figures 3,5A,5B,5C	1-4
Y	WO 99 28990 A (AMANO TAKASHI ; IWASAKI HISAO (JP); CHIBA NORIMICHI (JP); TOKYO SHI) 10 June 1999 (1999-06-10) abstract & US 6 195 048 B1 (AMANO TAKASHI ET AL) 27 February 2002 (2002-02-27) column 9, line 38 -column 10, line 43; figure 14	5-7
A	US 6 114 996 A (NGHIEM DAVID) 5 September 2000 (2000-09-05) column 5, line 45 -column 7, line 15; figure 3	1-7
	—	—

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority, claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 February 2002

Date of mailing of the international search report

28/02/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax. (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Johansson, R

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

ational Application No  
PCT/DE 01/04148

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 777 295 A (NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE) 4 June 1997 (1997-06-04) abstract	1-7
A	US 5 319 378 A (NALBANDIAN VAHAKN ET AL) 7 June 1994 (1994-06-07) abstract	1-7
A	EP 0 942 488 A (MURATA MANUFACTURING CO) 15 September 1999 (1999-09-15) abstract	1-7
A	WO 98 44588 A (QUALCOMM INC) 8 October 1998 (1998-10-08) abstract	1-7

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 01/04148

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 0871238	A	14-10-1998	FI EP US	971235 A 0871238 A2 6008764 A		26-09-1998 14-10-1998 28-12-1999
WO 9928990	A	10-06-1999	WO US	9928990 A1 6195048 B1		10-06-1999 27-02-2001
US 6114996	A	05-09-2000	AU TW WO	6869898 A 384554 B 9844587 A1		22-10-1998 11-03-2000 08-10-1998
EP 0777295	A	04-06-1997	CA CN EP JP JP US	2190792 A1 1159664 A 0777295 A2 3185856 B2 9214244 A 5917450 A		30-05-1997 17-09-1997 04-06-1997 11-07-2001 15-08-1997 29-06-1999
US 5319378	A	07-06-1994		NONE		
EP 0942488	A	15-09-1999	JP EP US	11312923 A 0942488 A2 6147650 A		09-11-1999 15-09-1999 14-11-2000
WO 9844588	A	08-10-1998	AU TW WO	6584698 A 439322 B 9844588 A1		22-10-1998 07-06-2001 08-10-1998

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

tionales Aktenzeichen

PCT/DE 01/04148

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 H01Q1/24 H01Q5/00

H01Q19/00

H01Q9/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01Q

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 871 238 A (NOKIA MOBILE PHONES LTD) 14. Oktober 1998 (1998-10-14)	1-4
Y	Spalte 3, Zeile 54 -Spalte 6, Zeile 38; Abbildungen 3,5A,5B,5C	5-7
Y	WO 99 28990 A (AMANO TAKASHI ;IWASAKI HISAO (JP); CHIBA NORIMICHI (JP); TOKYO SHI) 10. Juni 1999 (1999-06-10) Zusammenfassung & US 6 195 048 B1 (AMANO TAKASHI ET AL) 27. Februar 2002 (2002-02-27) Spalte 9, Zeile 38 -Spalte 10, Zeile 43; Abbildung 14	5-7
A	US 6 114 996 A (NGHIEM DAVID) 5. September 2000 (2000-09-05) Spalte 5, Zeile 45 -Spalte 7, Zeile 15; Abbildung 3	1-7
		-/-

 Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmelde datum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmelde datum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmelde datum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

18. Februar 2002

28/02/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Johansson, R

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE 01/04148

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 777 295 A (NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE) 4. Juni 1997 (1997-06-04) Zusammenfassung	1-7
A	US 5 319 378 A (NALBANDIAN VAHAKN ET AL) 7. Juni 1994 (1994-06-07) Zusammenfassung	1-7
A	EP 0 942 488 A (MURATA MANUFACTURING CO) 15. September 1999 (1999-09-15) Zusammenfassung	1-7
A	WO 98 44588 A (QUALCOMM INC) 8. Oktober 1998 (1998-10-08) Zusammenfassung	1-7

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE 01/04148

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied( r) der Patentfamilie	Datum d r Veröffentlichung
EP 0871238	A	14-10-1998	FI EP US	971235 A 0871238 A2 6008764 A	26-09-1998 14-10-1998 28-12-1999
WO 9928990	A	10-06-1999	WO US	9928990 A1 6195048 B1	10-06-1999 27-02-2001
US 6114996	A	05-09-2000	AU TW WO	6869898 A 384554 B 9844587 A1	22-10-1998 11-03-2000 08-10-1998
EP 0777295	A	04-06-1997	CA CN EP JP JP US	2190792 A1 1159664 A 0777295 A2 3185856 B2 9214244 A 5917450 A	30-05-1997 17-09-1997 04-06-1997 11-07-2001 15-08-1997 29-06-1999
US 5319378	A	07-06-1994	KEINE		
EP 0942488	A	15-09-1999	JP EP US	11312923 A 0942488 A2 6147650 A	09-11-1999 15-09-1999 14-11-2000
WO 9844588	A	08-10-1998	AU TW WO	6584698 A 439322 B 9844588 A1	22-10-1998 07-06-2001 08-10-1998